



Bedienungsanleitung

AM / FM-Generator AS 4

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1. Beschreibung	2
1.1 Aufgaben und Anwendung	2
1.2 Aufbau	2
1.2.1 Mechanisch	2
1.2.2 Elektrisch	3
1.2.2.1 HF-Teil	3
1.2.2.2 Modulator	3
1.2.2.3 Verstärker	4
1.2.2.4 Wobbler	5
1.2.2.5 Spannungsteiler	5
1.2.2.6 Netzteil	5
2. Inbetriebnahme und Bedienung	6
2.1 Anschluß an das Netz	6
2.2 Einschalten	6
2.3 Anschluß des Meßobjektes	6
2.4 Nullpunkteinstellung	6
2.5 Einstellen einer definierten Ausgangsspannung	6
2.6 Frequenzeinstellung	6
2.7 Modulation	6
2.8 Betrieb des Gerätes als Wobbler	7
3. Anwendungen	8
3.1 Fehlersuche an Rundfunkempfängern	8
3.2 Messungen an Rundfunkempfängern	8
3.2.1 Kontrolle der Empfängerempfindlichkeit	8
3.2.2 Kontrolle des Begrenzeinsatzes bei FM	9
3.2.3 Kontrolle des Regelumfanges bei AM	9
3.3 Empfänger-Abgleich	10
3.3.1 Allgemeine Hinweise für den Abgleich von AM/FM-Rundfunkgeräten	10
3.3.2 AM-ZF-Abgleich 460 kHz	10
3.3.3 FM-ZF-Abgleich 10,7 MHz	11
3.3.4 AM-Abgleich LM K	12
3.3.5 FM-Abgleich UKW	12
4. Wartung	13
5. Technische Daten	14
Schaltbild	



BEDIENUNGSANLEITUNG

AM/FM-Generator AS 4

1. Beschreibung

1.1 Aufgaben und Anwendung

Der AM/FM-Generator AS 4 ermöglicht infolge seiner hohen zeitlichen Konstanz in bezug auf Amplitude und Frequenz, seine definierte HF-Ausgangsspannung und die vielen Modulationsmöglichkeiten Meß-, Prüf- und Abgleicharbeiten an AM/FM-Rundfunk-Empfängern und Fernsehgeräten. Das Gerät ist einfach zu bedienen und kann in Labors, in der Fertigung und in Service-Werkstätten eingesetzt werden.

Wegen seines großen Frequenzbereiches, seiner Frequenzgenauigkeit und des eingebauten FM-ZF-Wobblers lassen sich mit dem AM/FM-Generator AS 4 alle in der Rundfunk-Reparaturpraxis vorkommenden Abgleicharbeiten durchführen. Mit 12 Bereichen umfaßt das Gerät alle in- und ausländischen Rundfunk-, Funk- und Amateurbänder von 110 kHz bis 115 MHz. Jede Dekade ist in drei Bereiche aufgeteilt und erhöht dadurch die Übersichtlichkeit der Skalen und mithin die Ablesegenauigkeit.

Die beiden ZF-Bereiche sind gedehnt, wodurch sich eine hohe Einstellgenauigkeit erreichen läßt.

Das Gerät, das auch für die Messung und den punktweisen Bild-ZF-Abgleich eines Fernsehgerätes geeignet ist, gestattet als Wobbler in Verbindung mit einem Kathodenstrahloszillographen (z. B. GRUNDIG Oszillograph G 8/13) die Abbildung der FM-ZF-Durchlaßkurve. Die Mittenfrequenz 10,7 MHz ist um ± 140 kHz verstimmbar, so daß unabhängig vom eingestellten Hub die Bandbreite der Durchlaßkurve ermittelt werden kann. Durch die Möglichkeit der gleichzeitigen Amplitudenmodulation kann die Güte der Begrenzung eines FM-Empfängers mit Hilfe eines Oszillographenschirmbildes in einfacher Weise überprüft werden.

Der hochwertige Frequenzmodulator ermöglicht den Anschluß eines Stereocoders (z. B. GRUNDIG Stereocoder SC 1) und damit den Abgleich über die ZF oder die Beurteilung der Qualität des Stereoempfangs über alle Stufen.

Die Kontrolle der Empfindlichkeit, des Begrenzungseinsatzes bei FM und des Regelumfanges bei AM von Rundfunkgeräten ist durch die definierte Abschwächung der HF-Ausgangsspannung mittels des in dB geeichten HF-Spannungsteilers möglich. Da die Störstrahlung des Gerätes extrem gering ist, ist eine Empfindlichkeitsmessung bis unter die Rauschgrenze moderner FM-Rundfunkgeräte ohne zusätzliche Mittel möglich. Für die Überprüfung des NF-Teiles von Rundfunkempfängern kann die interne Modulationsspannung hochohmig entnommen werden.

1.2 Aufbau

1.2.1 Mechanisch

Das Gerät ist in Druckschaltungstechnik aus einzelnen Bausteinen aufgebaut. Zur Verringerung der Störstrahlung sind das HF-Teil und der Modulator in kompakten Gehäusen untergebracht, deren Zuleitungen verdrosselt und gesiebt sind.

1.2.2 Elektrisch

1.2.2.1 HF-Teil

Der HF-Generator ist ein in seiner Amplitude elektronisch geregelter Oszillator mit 12 Bereichen. Im Bereich 1 (FM-ZF) läßt er sich mit 50 Hz wobbeln, in den Bereichen 2 (FM-ZF) und 12 (UKW) frequenzmodulieren.

Der Oszillator arbeitet in induktiver Dreipunktschaltung. Er wird aus dem Transistor T 402, dem Drehkondensator C 444 und der jeweils angeschalteten Trimmerkapazität C 406, C 410, C 412, C 419, C 421, C 423, C 425, C 427, C 430, C 432, C 434 und der Spule L 401 bis L 412 gebildet. Zur Bandspreizung in den Bereichen 1 und 2 dienen die Serienkapazität C 405, C 407, C 457, im Bereich 3 die Parallelkapazität C 409. In den Bereichen 3 bis 9 wird induktiv, in den Bereichen 1, 2, 10, 11, 12 kapazitiv ausgekoppelt.

Der Oszillatortransistor T 402 wird in Basisschaltung betrieben. Der in der Emitterzuleitung des Transistors liegende Widerstand R 424 dient der Stabilisierung des Arbeitspunktes und damit der Frequenzkonstanz. Er bewirkt außerdem, ebenso wie die Widerstände R 404 bis R 409, R 411, R 413, R 414, R 415 im Rückkopplungsweig eine Verzerrungsverminderung der Oszillatorspannung. Die verbleibenden HF-Verzerrungen werden durch zusätzliche Mittel wie frequenzabhängige Gegenkopplung (C 429, C 438 bis C 442), hohe Kreisgüte infolge loser Ankopplung, hochohmigen Eingang der nachgeschalteten Trennstufe T 404 und die elektronische Amplitudenregelung besonders klein gehalten.

Wobblung und Frequenzmodulation werden mit Kapazitätsdioden D 401, D 402, D 403, D 404 durchgeführt. Wegen der hohen Forderungen, die in Bezug auf Amplituden- und Phasengang an den Frequenzmodulator gestellt werden, wird das Modulationssignal niederohmig über Emitterfolger T 401, T 403 auf die Dioden D 402, D 403, D 404 eingekoppelt. Im Bereich 2 verhindert die Brückenschaltung, bestehend aus den Dioden D 402, D 403 und der angezapften Wicklung von L 402, eine Beeinflussung der Kreisgüte infolge der niederohmigen Einkopplung. Das mit der Drehko-Achse gekoppelte Potentiometer R 422 dient der Hubkorrektur und gleicht die beim Durchstimmen der Frequenz durch die Kapazitätsänderung des Drehkondensators entstehende Hubänderung aus.

1.2.2.2 Modulator

Auf der Druckschaltplatte des Modulators befinden sich der Modulator für AM, ein Doppel-T-Filter zum Aussieben der Niederfrequenzreste, ein breitbandiger HF-Verstärker und eine Gleichrichteranordnung zur Anzeige der Oberspannung und Erzeugung der Regelspannung.

Der Modulator besteht im wesentlichen aus 2 Stufen mit den Transistoren T 301 und T 302. Die eigentliche Modulation des HF-Signals erfolgt im Transistor T 301 durch Steuerung des Emitterstromes. Die Schaltung des Transistors T 302 ist so bemessen, daß das Modulationssignal an der Basis von T 302 den Emitterstrom des Transistors T 301 einprägt. Eine Temperaturstabilisierung erfolgt durch Gegenkopplung mit dem Widerstand R 313. Ein konstanter Eingangswiderstand der Modulatorschaltung über den gesamten Frequenzbereich wird durch den Widerstand R 302 erreicht. Dieser bildet zusammen mit dem Widerstand R 301 den 60- Ω -Abschluß für das HF-Teil.

Die Verstärkung des modulierten HF-Signals erfolgt in drei Emitterstufen mit den Transistoren T 303, T 304, T 305. Da alle drei Stufen ähnlich aufgebaut sind, wird nachfolgend nur die Endstufe beschrieben.

Der Widerstand R 327 dient der Stabilisierung des Arbeitspunktes, der Emitterwiderstand R 326 erzeugt eine Stromgegenkopplung. Der Emitterkondensator C 325 ist so bemessen, daß eine Verminderung der Stufenverstärkung bei den hohen Frequenzen durch Verringerung der Gegenkopplung wieder ausgeglichen wird. Um die Welligkeit im Frequenzgang gering zu halten, enthalten die einzelnen Stufen Emitterkombinationen mit unterschiedlicher Zeitkonstante. Der HF-Spannungsteiler R 101 bildet mit dem Widerstand R 329 den Arbeitswiderstand.

Vom Kollektor der Endstufe wird über einen Entkopplungswiderstand R 328 das HF-Signal der Gleichrichteranordnung zugeführt. Diese arbeitet in bekannter Spannungsverdopplerschaltung.

1.2.2.3 Verstärker

Auf der Druckschaltplatte des Verstärkers sind der Anzeigeverstärker, der Regelverstärker und der 1000/4000 Hz-Tongenerator untergebracht.

Der Anzeigeverstärker ist mit den Transistoren T 204, T 205 und den Widerständen R 218, R 221 als Brücke geschaltet, so daß der Einfluß von Temperatur- und Spannungsschwankungen auf die Anzeige äußerst gering ist. An der Basis des Transistors T 205 wird das gleichgerichtete HF-Signal eingekoppelt, während an der Basis des Transistors T 204 ein festes Potential liegt. Dadurch entsteht eine Brückenverstimmung, die eine Anzeige an dem zwischen den Kollektoren der beiden Transistoren T 204, T 205 liegenden Instrument J 1 bewirkt. Der Emitterwiderstand des Transistors T 204 ist aufgeteilt in den Widerstand R 219 und das Potentiometer R 6. In Verbindung mit dem Druckschalter S 2, der das Signal zum Anzeigeverstärker abschaltet, kann mittels des Potentiometers R 6 die Brücke auf Symmetrie abgeglichen werden.

Der Regelspannungsverstärker ist zweistufig und arbeitet in Emitterschaltung mit den Transistoren T 202 und T 203. Das gleichgerichtete HF-Signal dient neben der Anzeige der Oberspannung auch der Regelspannungserzeugung. Es gelangt nach Transformation am Transistor T 205 vom niederohmigen Emitter auf die Basis des ersten Transistors T 203. Nach weiterer Verstärkung durch die Transistorstufe T 202 wird die Regelspannung dem HF-Teil zugeführt. Durch den Trimmerwiderstand R 222 und das Potentiometer R 215 kann der Gleichspannungspegel und damit die HF-Amplitude des Oszillators eingestellt werden. Die Siliziumdioden D 201, D 202, D 203 kompensieren die Temperaturabhängigkeit der Regelspannung.

Der Tongenerator T 201 liefert ein NF-Signal von 1000 Hz und 4000 Hz für die interne Amplituden- und Frequenzmodulation. Er arbeitet als Oszillator mit eigener Rückkopplungswicklung. Seine Frequenz wird im wesentlichen durch die Spule L 201 sowie die Kapazitäten C 203 und C 204 bestimmt. Beim Umschalten mit dem Modulationsschalter ⑩ von 4000 Hz auf 1000 Hz wird dem Kondensator C 203 die Kapazität C 204 parallelgeschaltet. Der Widerstand R 210 dient der Amplitudenkonstanz. Am Kollektor des Transistors T 201 wird das NF-Signal über Entkopplungswiderstände R 206 und R 225 abgenommen und über den Schalter

⑩ auf die Modulatoren gegeben. Gleichzeitig steht das NF-Signal an der Buchse „EXT.MOD.“ ⑥ zur Verfügung.

1.2.2.4 Wobbler

Auf der Druckschaltplatte des Wobblers befinden sich im wesentlichen die Austaststufe zum Schreiben der Nulllinie während des Strahlrücklaufes, ein phasendrehendes Netzwerk für die Austastspannung und eine Dioden-Widerstandsanordnung zur Linearisierung des Hubes. Die Hochfrequenz führenden Bauelemente wie Schwingkreis L 401, C 405 und Wobbeldiode D 401 liegen auf der Druckschaltplatte des HF-Teils.

Die FM-ZF im Bereich 1 wird mit 50 Hz Sinusspannung gewobbelt. Diese wird am Übertrager Tr. 501 entnommen und über das Entzerrernetzwerk zur Linearisierung des Hubes D 501, R 503, R 506 und den Hubreglern R 505, R 401 zusammen mit der durch R 507 einstellbaren Vorspannung der Wobbeldiode D 401 zugeführt. An denselben Punkten des Übertragers Tr. 501 wird die Wechselspannung zur Horizontalablenkung des Oszillographen abgenommen. Sie gelangt über den Amplitudenregler R 7 und den Schalter S 403 auf die Buchse ⑥. Die für die Austastung erforderliche 90° Phasendrehung gegenüber der Wobbel- und Ablenkspannung erfolgt über den Phasenschieber, den die Sekundärwicklung des Übertragers Tr. 501 zusammen mit R 502 und C 502 bildet. Zur Austastung des HF-Oszillators wird der Transistor T 501 mit der 50-Hz-Wechselspannung getriggert und die am Kollektor entstehende Rechteckspannung als Betriebsspannung des Oszillators verwendet. Durch Überlagerung der Rechteckspannung mit einer durch den Trimmerwiderstand R 510 in der Größe veränderlichen Gleichspannung kann die Amplitude des HF-Signals eingestellt werden. Bei positiven Rechteckhalbwellen reißt die Oszillatorschwingung ab. Die Nulllinie wird auf dem Oszillographenschirm geschrieben.

1.2.2.5 Spannungsteiler

Die HF-Ausgangsspannung kann durch Spannungsteiler um insgesamt — 90 dB abgeschwächt werden. Die Abschwächung erfolgt durch den HF-Spannungsteiler R 101 kontinuierlich von 0 bis — 60 dB und durch Zuschalten des festen Teilers S 101 um weitere — 30 dB.

Die HF-Ausgangsspannung wird über die Trennkondensatoren C 101, C 102 an die Buchse ⑪ geführt.

1.2.2.6 Netzteil

Das Netzteil ist an der Innenseite der Geräte-Rückwand angeordnet und für Netzspannungen von 220 V und 110 V, 50...60 Hz ausgelegt. Die abgegebene Gleichspannung von 11 V ist elektronisch stabilisiert. Netzspannungsschwankungen von $\pm 10\%$ werden ausgeglichen.

2. Inbetriebnahme und Bedienung

2.1 Anschluß an das Netz

Der Anschluß an das Netz erfolgt mit dem Schutzkontaktstecker, dessen Schutzleiter mit dem Gehäuse verbunden ist. Nach Öffnen des Gehäuses ist der Netzspannungswähler am Netzteil zugänglich. Das Gerät wurde im Werk auf eine Netzspannung von 220 V eingestellt.

2.2 Einschalten

Das Gerät ist mit dem Wippenschalter ④ einzuschalten. Dabei leuchtet die Betriebsanzeigelampe ⑤ auf. Nach dem Einschalten ist das Gerät sofort betriebsbereit.

2.3 Anschluß des Meßobjektes

Der Anschluß an einen unsymmetrischen Verbraucher erfolgt über das mitgelieferte Anschlußkabel 6046 A an der HF-Buchse ⑪. Für symmetrische Verbraucher, z. B. Antenneneingang von UKW- und Fernsehgeräten, ist der Breitbandsymmetrierübertrager 60/240 Ω Typ SU 624 A zu verwenden.

2.4 Nullpunkteinstellung

Mit einem feinen Schraubenzieher läßt sich durch Eindrücken und Verdrehen des Nullpunktreglers ⑫ der Zeiger des Anzeigeinstrumentes ⑮ auf den Nullstrich einstellen (Symmetrie der Anzeigebrücke).

2.5 Einstellen einer definierten Ausgangsspannung

In den Frequenzbereichen 2 bis 12 ist die Oberspannung elektronisch geregelt und mittels des Anzeigeinstrumentes ⑮ kontrollierbar. Unter Berücksichtigung der Dämpfungswerte der nachgeschalteten HF-Spannungsteiler ⑫ und ⑬ besitzt die HF-Ausgangsspannung einen definierten Wert. Er beträgt bei 60- Ω -Abschluß in der Stellung der HF-Spannungsteiler auf „0 dB“ $30 \text{ mV} \pm 10\%$. Die Genauigkeit kann durch Nacheichen der Oberspannung verbessert werden, indem durch langsames Drehen am Regler ⑭ der Zeiger des Instrumentes ⑮ auf die rote Marke eingestellt wird.

Bei Betrieb des Gerätes als Wobbler im Bereich 1 kann dem Gerät eine höhere HF-Ausgangsspannung von ca. 250 mV_{ss} an 60 Ω entnommen werden. Der Regler ⑭ ist dabei nicht wirksam.

2.6 Frequenzeinstellung

Mit dem Bereichschalter ② wird der gewünschte Frequenzbereich gewählt und mit dem Drehknopf ⑧ ⑨ die genaue Frequenz eingestellt. Der besseren Einstellung wegen ist der Drehknopf als Grob-⑧ Fein-⑨ Trieb ausgeführt. Gleiche Symbole am Bereichschalter ② und an der zum eingeschalteten Bereich gehörigen Skala erleichtern die Ablesung.

2.7 Modulation

Bei externer Modulation (Modulationsartenschalter ⑩ in Stellung „EXT. AM“ bzw. „EXT. FM“) wird das Modulationssignal (z. B. von GRUNDIG RC-Generator TG 20)

der Buchse ⑥ zugeführt. Bei interner Modulation kann über die Buchse ⑥ die NF-Spannung von ca. $0,4 V_{\text{eff}}$ entnommen werden. Bei interner Modulation ist die Buchse ⑥ so entkoppelt, daß ein zufällig angeschlossener Tongenerator ohne Einfluß auf die interne Modulation bleibt.

Amplitudenmodulation ist in allen Bereichen möglich.

Modulationsartenschalter ⑩ in Stellung „EXT. AM“: Frequenz 30 Hz bis 10 kHz und Modulationsgrad max. 60% möglich.

In Stellung 1 kHz / 30%: mit 1 kHz und Modulationsgrad 30% intern moduliert.

In Stellung 4 kHz / 30%: mit 4 kHz und Modulationsgrad 30% intern moduliert.

In Stellung 4 kHz / 60%: mit 4 kHz und Modulationsgrad 60% intern moduliert.

Frequenzmodulation ist im Bereich 2 (FM-ZF) und Bereich 12 (UKW) möglich.

Modulationsartenschalter ⑩ in Stellung „EXT. FM“: Frequenz 30 Hz bis 60 kHz und max. Hub ± 75 kHz möglich.

In Stellung 1 kHz / ± 25 kHz: mit 1 kHz und ± 25 kHz Hub intern moduliert.

In Stellung 4 kHz / ± 25 kHz: mit 4 kHz und ± 25 kHz Hub intern moduliert.

Zur Beachtung!

Bei Modulation ist in den Bereichen 2 . . . 12 der Hubregler ① an den linken Anschlag zurückzudrehen, um evtl. Brummeinstreuungen durch die Netzfrequenz zu vermeiden.

2.8 Betrieb des Gerätes als Wobbler

Wird der Bereichsschalter ② in Stellung 1 gebracht, so wird die FM-ZF mit 50 Hz sinusförmig gewobbelt. Der Wobbelhub ist mit dem Regler ① von 0 bis ± 500 kHz kontinuierlich veränderbar. Dabei ist es gleichzeitig möglich, mit dem Schalter ⑩ eine zusätzliche Amplitudenmodulation mit 4 kHz / 60% einzuschalten, z. B. zur Kontrolle der AM-Begrenzerwirkung eines FM-Empfängers. Die Horizontalablenkspannung für den Oszillographen wird an der Buchse ⑥ entnommen und ist mit dem Trimmerpotentiometer ③ je nach Ablenkempfindlichkeit des verwendeten Oszillographen bis ca. $30 V_{\text{ss}}$ einstellbar. Durch Verdrehen des Zeigers ⑧ bis an die Skalenenden kann die Mittenfrequenz 10,7 MHz um ± 140 kHz, z. B. zur Bandbreitenmessung, verstimmt werden.

3. Anwendungen

3.1 Fehlersuche an Rundfunkempfängern

Der AM/FM-Generator liefert für die Fehlersuche an Rundfunkempfängern alle Signale, die zur Überprüfung der einzelnen Empfängerstufen nötig sind.

Es ist zweckmäßig, zunächst den NF-Teil zu untersuchen. Hierfür steht an der Buchse ⑥ bei Stellung des Schalters ⑩ auf interne Modulation hochohmig ein NF-Signal von ca. 0,4 V mit 1 kHz bzw. 4 kHz zur Verfügung (Anschlußkabel 6050 A). Es ist zu beachten, daß der galvanische Ausgang der Buchse ⑥ zur Einkopplung in die NF-Stufen zusätzlich einen Trennkondensator genügend hoher Spannungsfestigkeit erfordert. Zur weiteren Signalverfolgung speist man das modulierte HF-Signal ⑪ über Anschlußkabel und Greifklemme ZK 2 in die ZF des Empfängers ein. Als weitere Prüfung kann die Gesamtfunktion des Gerätes kontrolliert werden, indem man das HF-Signal bei LW/MW/KW über das Anschlußkabel 6046 A mit 60- Ω -Abschluß, bei UKW über den Breitbandsymmetrierübertrager 60/240 Ω Typ 624 A, einkoppelt.

3.2 Messungen an Rundfunkempfängern

Infolge der definierten HF-Ausgangsspannung und der dB-Teilung des Abschwächers ist es möglich, an Rundfunkempfängern Empfindlichkeit, Regelumfang bei AM und Begrenzungseinsatz bei FM zu messen.

Das zu prüfende Rundfunkgerät wird mit seinem Antenneneingang bei AM-Betrieb über das Anschlußkabel 6046 A, bei FM-Betrieb über den Breitbandsymmetrierübertrager SU 624 A an den Ausgang ⑪ des AM-FM-Generators angeschlossen.

Es ist zu beachten, daß bei Verwendung des Breitbandsymmetrierübertragers durch die 60/240- Ω -Transformation die Ausgangsspannung des AM/FM-Generators verdoppelt wird.

3.2.1 Kontrolle der Empfängerempfindlichkeit

Bei AM ist die HF-Ausgangsbuchse ⑪ über Anschlußkabel 6046 A und die künstliche Antenne 6045, bei FM über Breitbandsymmetrierübertrager SU 624 A mit dem Antenneneingang des Empfängers zu verbinden.

Über einen Entkopplungswiderstand von 200 k Ω ist das Signal auf den Y-Eingang des Oszillographen (z. B. GRUNDIG G 3/13) auszukoppeln, bei FM am Punkt B der Abbildung 2, bei AM vor dem Klangregelnetzwerk.

Mittels Modulationsartenschalter ⑩ ist bei FM der Hub auf ± 25 kHz/1 kHz, bei AM auf Modulationsgrad 30%/1 kHz zu stellen.

Der HF-Spannungsteiler ⑫ und ⑬ ist soweit zurückzudrehen, daß auf dem Oszillographenbild nur mehr das Rauschen des Empfängers sichtbar ist. Am Oszillographen ist die Rauschamplitude auf z. B. 1 cm einzustellen und mit dem HF-Spannungsteiler ⑬ das HF-Signal soweit zu erhöhen, bis die Signalamplitude den doppelten Wert (z. B. 2 cm) der Rauschamplitude auf dem Oszillographenbild beträgt (Abb. 1).

Die gleiche Messung ist an einem Gerät bekannter Empfindlichkeit durchzuführen und aus den jeweiligen Stellungen der HF-Spannungsteiler ⑫ und ⑬ die Empfindlichkeit miteinander zu vergleichen.

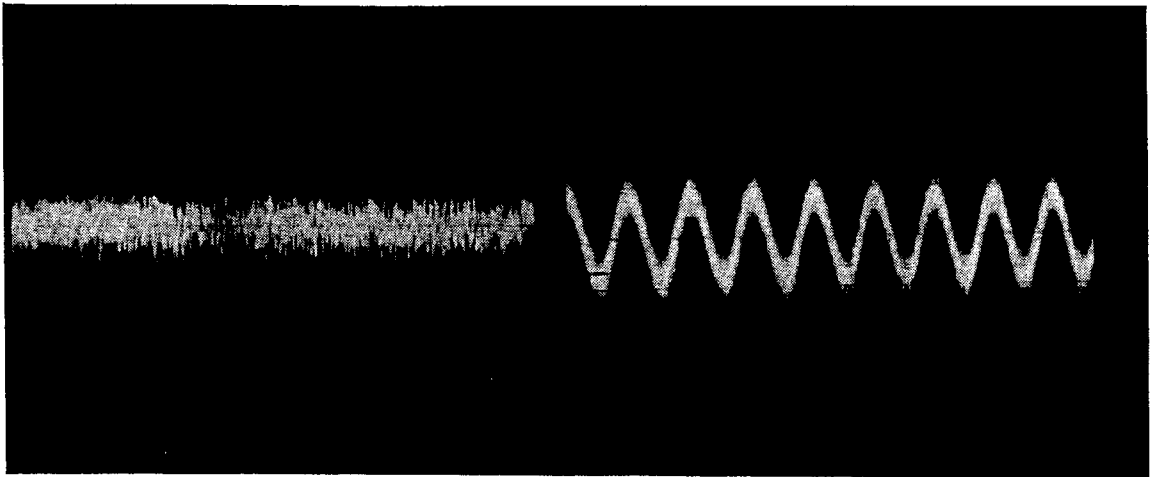


Abb. 1 Kontrolle der Empfängerempfindlichkeit

3.2.2 Kontrolle des Begrenzereinsatzes bei FM

Über einen 200-k Ω -Entkopplungswiderstand ist ein Gleichspannungsröhrevoltmeter (z. B. GRUNDIG RV 20, UV 4) entsprechend Abb. 2 an Punkt A des Ratiodetektors anzuschließen. Die HF-Ausgangsspannung ist so weit zu erhöhen, bis sich der angezeigte Wert trotz weiterer HF-Spannungserhöhung nur mehr unwesentlich ändert. Der Begrenzungseinsatz kann an der Stellung der geeichten Spannungsteiler ⑫ ⑬ ermittelt werden.

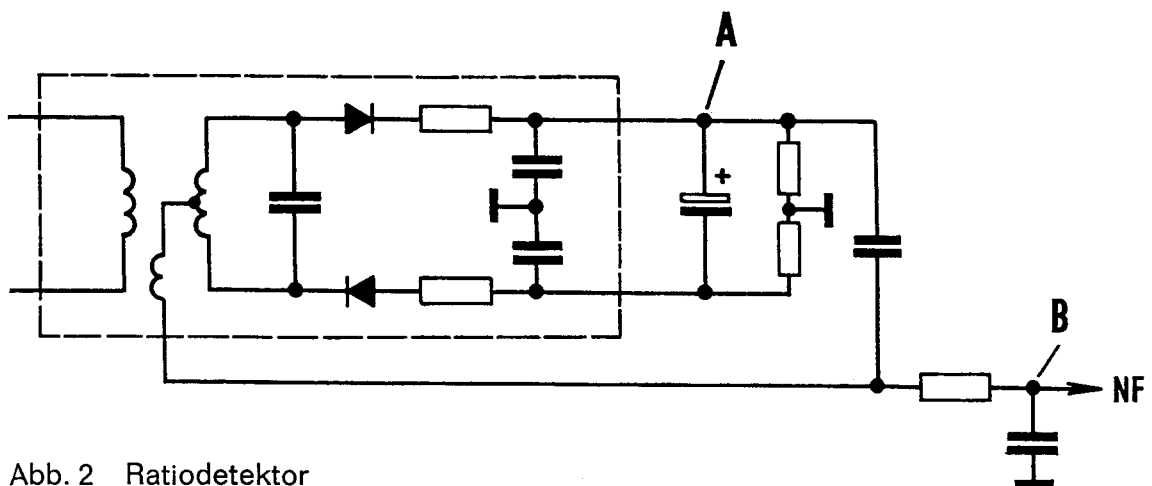


Abb. 2 Ratiodetektor

3.2.3 Kontrolle des Regelumfanges bei AM

Der Meßvorgang ist im Prinzip der gleiche wie bei der Kontrolle des Begrenzereinsatzes. Das Gleichspannungsröhrevoltmeter ist über den 200-k Ω -Entkopplungswiderstand entsprechend Abb. 3 an Punkt C der Regelleitung anzuschließen.

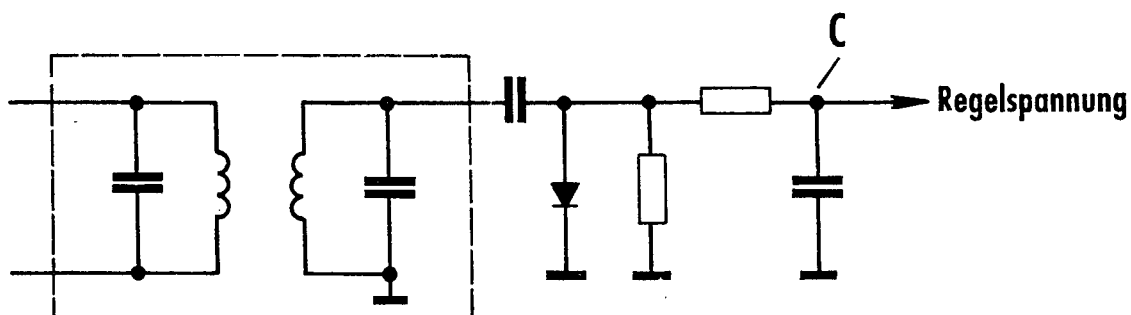


Abb. 3 Regelschaltung bei AM

3.3 Empfänger-Abgleich

Die folgenden Abgleichanleitungen sollen keineswegs die Service-Abgleichvorschriften ersetzen. Sie stellen lediglich Richtlinien dar und sollen die Bedienung des AM/FM-Generators AS 4 bei Abgleicharbeiten näher erläutern.

3.3.1 Allgemeine Hinweise für den Abgleich von AM/FM-Rundfunkgeräten

Beim Abgleich eines Empfängers sind die Service-Abgleichvorschriften zu beachten.

Es ist darauf zu achten, daß der Empfänger durch die HF-Spannung nicht übersteuert wird.

Geräte mit HF-Bandbreitenregelung sind in Stellung „schmal“ abzugleichen.

Sind bei einem Schwingkreis zwei Abgleichorgane (Trimmer, Kerne) vorhanden, ist der Abgleich mehrmals zu wiederholen. Alle Spulenkerne sind, wenn nicht anders angegeben, auf das äußere Maximum abzugleichen.

Der ZF-Abgleich hat bei kurzgeschlossenem Antennenausgang zu erfolgen. Bei Geräten mit ausschaltbarer Ferritantenne ist der Abgleich bei abgeschalteter Ferritantenne vorzunehmen. Bei Geräten, bei denen der MW-Vorkreis-Abgleich durch Verschieben der Ferritantennenspule erfolgt, darf der Kern in der MW-Ankoppelspule im Druckastenaggregat nicht verändert werden.

3.3.2 AM-ZF-Abgleich 460 kHz

Bei hochwertigen Rundfunkgeräten ist der Abgleich mit einem Wobbler zu empfehlen. Geräte einfacherer Bauart können, wie nachfolgend beschrieben, punktweise abgeglichen werden.

Bereichsschalter ② auf Bereich 3 (0,4 — 0,53 MHz),

Drehknopf ⑧ auf 0,460 MHz,

Modulationsartenschalter ⑩ auf AM / 1 kHz bzw. AM / 4 kHz einstellen.

HF-Ausgang ⑪ durch Anschlußkabel und Greifklemme ZK 2 an Gitter- oder Basis-
kreis der letzten ZF-Stufe anschließen. Letztes Filter auf Maximum abgleichen.

Als Abstimmmanzeige dient ein Outputmeter oder Wechselspannungsröhrenvoltmeter, das parallel zur Schwingspule des Lautsprechers liegt.

Zum Abgleich der übrigen Filter wird der HF-Ausgang des AM/FM-Generators ⑪ jeweils um eine ZF-Stufe nach vorne verlegt, bis sämtliche Filter abgeglichen sind. Bandfilter zuerst genau auf Maximum abgleichen, dann Frequenz des AM/FM-Generators gering verstimmen. Ist das Maximum verschoben, liegt eine überkritische Kopplung vor, so daß mit wechselseitiger Bedämpfung abgeglichen werden muß (50 k Ω in Reihe zu 1 nF, parallel zum nicht in Abgleich befindlichen Kreis).

Der ZF-Saug- oder Sperrkreis ist bei gedrückter Mittelwellentaste und bei Anschluß des Kabels 6046 A an den Antenneneingang auf maximale 460-kHz-Unterdrückung abzugleichen.

3.3.3 FM-ZF-Abgleich 10,7 MHz

Bereichschalter ② auf Bereich 1 (10,7/Wobb.),

Drehknopf ⑧ auf 10,7 MHz,

Modulationsartenschalter ⑩ auf „EXT. AM“ einstellen.

Horizontalablenkspannung der Buchse ⑥ durch Anschlußkabel z. B. 6050 B an die Horizontalablenkung des Sichtgerätes (z. B. GRUNDIG Oszillograph G 3/13) legen.

Mit dem Regler ③ Breite der Horizontal-Ablenkung einstellen. Diodentastkopf (z. B. DK 1, HK 2) mit Vertikaleingang des Sichtgerätes verbinden und lose an die Anode oder den Kollektor der letzten ZF-Stufe anschließen.

Die HF-Ausgangsspannung der Buchse ⑪ über Anschlußkabel und Greifklemme ZK 2 dem Gitter oder der Basis der letzten ZF-Stufe zuführen.

Sekundärkreis des letzten ZF-Filters völlig verstimmen, Primärkreis des letzten ZF-Filters auf maximale Amplitude und Symmetrie der Kurve abgleichen.

Die Breite der Kurve kann mit Hubregler ① eingestellt werden.

Zum Abgleich der übrigen Filter wird der HF-Ausgang ⑪ jeweils um eine ZF-Stufe nach vorne verlegt, bis sämtliche ZF-Filter abgeglichen sind.

Zum Abgleich der ZF-Filter im UKW-Aggregat kann das HF-Signal durch die Abgleichöffnung mittels eines Drahtstückchens eingekoppelt werden.

Um den Sekundärkreis des Ratiofilters auf größtmögliche Linearität und Symmetrie abzugleichen, wird die HF-Ausgangsspannung zweckmäßigerweise durch die Abgleichöffnung im UKW-Aggregat mittels eines Drahtstückes eingekoppelt und für das Sichtgerät eine Spannung über einen 200- Ω -Entkopplungswiderstand hinter dem NF-Ausgang des Diskriminators, z. B. an der Deemphasis (Abb. 2, Punkt B), abgenommen. Dabei wird bei Geräten ohne AM-Unterdrückungstrimmer der Sekundärkreis bei großem HF-Signal auf größte Linearität und Symmetrie innerhalb des 75-kHz-Hubes abgeglichen. Bei Geräten mit AM-Unterdrückungstrimmer wird der Trimmer bei maximalem HF-Signal auf maximale AM-Unterdrückung eingestellt, dann der Sekundärkreis bei geringer HF-Spannung auf größtmögliche Linearität und Symmetrie nachgetrimmt.

Durch Modulation des Signals (Modulationsartenschalter ⑩ auf 4 kHz / 60%) ist gleichzeitig die AM-Unterdrückung sichtbar.

Die Bandbreite einer Kurve kann folgendermaßen ermittelt werden: Bei der Mittenfrequenz $f_0 = 10,7 \text{ MHz}$ sucht man sich einen Punkt etwa in der Mitte des interessierenden Kurvenstückes und merkt sich dessen horizontale Lage, z. B. die Vertikale des Koordinatenkreuzes des Bildschirms (Abb. 4). Sodann verschiebt man die Endpunkte des interessierenden Kurvenstückes durch Verstimmen der Frequenz ⑧ ⑨ in die gemerkte Position, z.B. die Vertikale des Koordinatenkreuzes des Bildschirms, und liest die beiden Frequenzen ab (f_1, f_2) (Abb. 5, Abb. 6). Die Differenz der beiden Frequenzen ($f_2 - f_1$) ergibt die gesuchte Bandbreite.

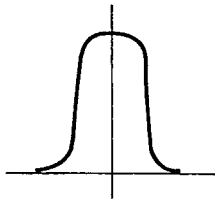


Abb. 4

ZF-Durchlaßkurve
 $f_0 = 10,7 \text{ MHz}$

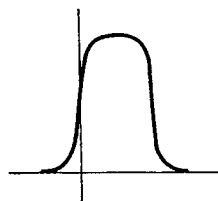


Abb. 5

ZF-Durchlaßkurve
 $f_1 = 10,6 \text{ MHz}$

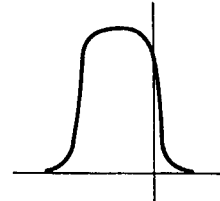


Abb. 6

ZF-Durchlaßkurve
 $f_2 = 10,8 \text{ MHz}$

3.3.4 AM-Abgleich L M K

Der mit 1 kHz bzw. 4 kHz amplitudenmodulierte AM/FM-Generator AS 4 ⑩ ist mit dem Anschlußkabel 6046 A und der künstlichen Antenne 6045 an die Antennenbuchsen des Rundfunkgerätes anzuschließen. Als Abstimmmanzeige dient ein Outputmeter oder Wechselspannungsröhrenvoltmeter, das parallel zur Schwingspule des Lautsprechers liegt. Der Bereichsschalter ② ist auf den entsprechenden Bereich zu stellen, mit dem Drehknopf ⑧ ist die gewünschte Frequenz einzustellen.

Der Lautstärkeregler des Empfängers ist immer voll aufzudrehen, das HF-Signal des AM/FM-Generators möglichst weit zurückzudrehen ⑫ ⑬.

Falls keine genauen Service-Angaben vorliegen, kann der Abgleich der Vor- und Oszillatorkreise in der Nähe der Skalenendpunkte erfolgen. Die Spulen werden bei fast eingedrehtem Drehkondensator, z. B. bei 600 kHz, die Trimmer bei fast ausgedrehtem Drehkondensator, z. B. bei 1200 kHz, auf maximalen Ausschlag des Outputmeters oder Röhrenvoltmeters abgeglichen. Der Abgleich ist mehrmals zu wiederholen und mit dem Trimmerabgleich zu beenden.

3.3.5 FM-Abgleich UKW

Der mit 1 kHz bzw. 4 kHz frequenzmodulierte AM/FM-Generator ⑩ ist mit dem Breitbandsymmetrierübertrager SU 624 A an die Antennenbuchsen des Rundfunkgerätes anzuschließen. Als Abstimmmanzeige dient ein Outputmeter oder Wechselspannungsröhrenvoltmeter, das parallel zur Schwingspule des Lautsprechers liegt. Der Bereichsschalter ② ist auf Bereich 12, mit dem Drehknopf ⑧ ist die gewünschte Frequenz einzustellen.

Der Lautstärkeregler des Empfängers ist voll aufzudrehen.

Falls keine genauen Service-Angaben vorliegen, ist der Abgleich des Oszillator- und Zwischenkreises folgendermaßen durchzuführen:

UKW-Teil mit Drehkondensator: Spulenabgleich bei fast eingedrehtem Drehkondensator, Trimmerabgleich bei fast ausgedrehtem Drehkondensator.

UKW-Teil mit Variometer: Trimmerabgleich bei fast eingedrehtem Variometer, Spulenabgleich bei fast ausgedrehtem Variometer.

Der Vorkreis wird bei Geräten mit Zwischenkreis auf Bandmitte abgeglichen.

Der Abgleich ist auf maximalen Ausschlag des Spannungsindikators durchzuführen und mehrmals zu wiederholen.

4. Wartung

Bei Ausfall des Betriebsanzeigelämpchens ist dieses nach Abziehen der Abdeckung ⑤ zugänglich. Es läßt sich von vorne mit Hilfe eines Stückes passenden Isolierschlauches auswechseln (Isolierschlauch aufstecken, Lampe herausdrehen).

Der AS 4 ist wartungsfrei. Sollten irgendwelche Funktionsstörungen auftreten, ist das Gerät zweckmäßigerweise an die nächste Werksvertretung, Niederlassung oder Servicestelle einzusenden.

Wurde die Frontplatte entfernt, ist der Regler ⑬ auf folgende Weise neu einzustellen:

- HF-Ausgangsbuchse ⑪ mit 60-Ω-Widerstand abschließen,
- Ausgangsspannung mit Millivoltmeter messen,
- Abschwächer ⑫ auf 0 dB einstellen,
- Drehknopf ⑬ so aufsetzen, daß in Stellung 0 dB 30 mV Ausgangsspannung gemessen werden (das Anzeigeinstrument ⑮ muß während dieser Messung auf der 60-mV-Marke stehen).

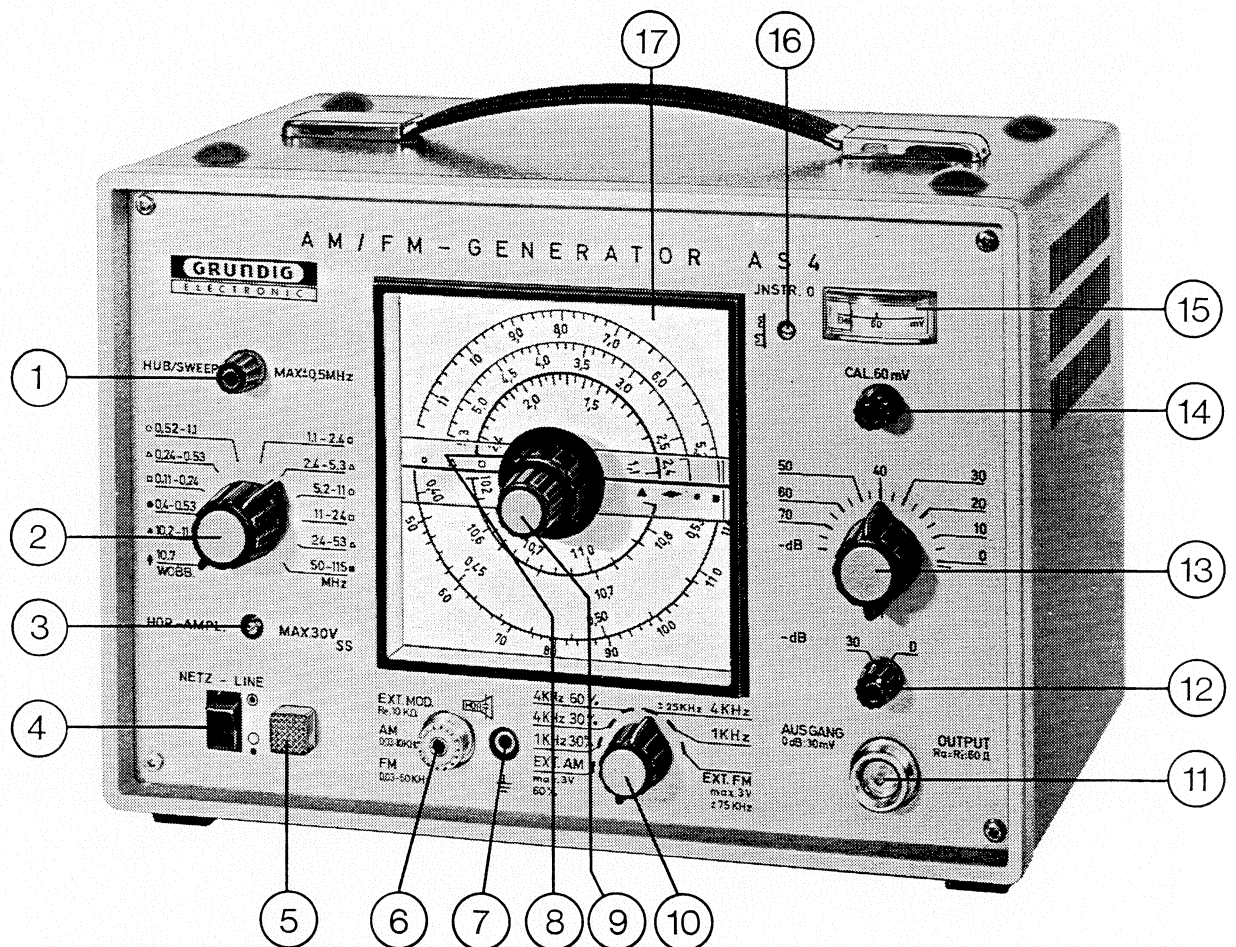
Eine übermäßige Erwärmung (z. B. durch Aufstellen neben Geräten mit einer hohen Wärmeabgabe) des ausschließlich mit Transistoren bestückten Gerätes sollte vermieden werden.

5. Technische Daten

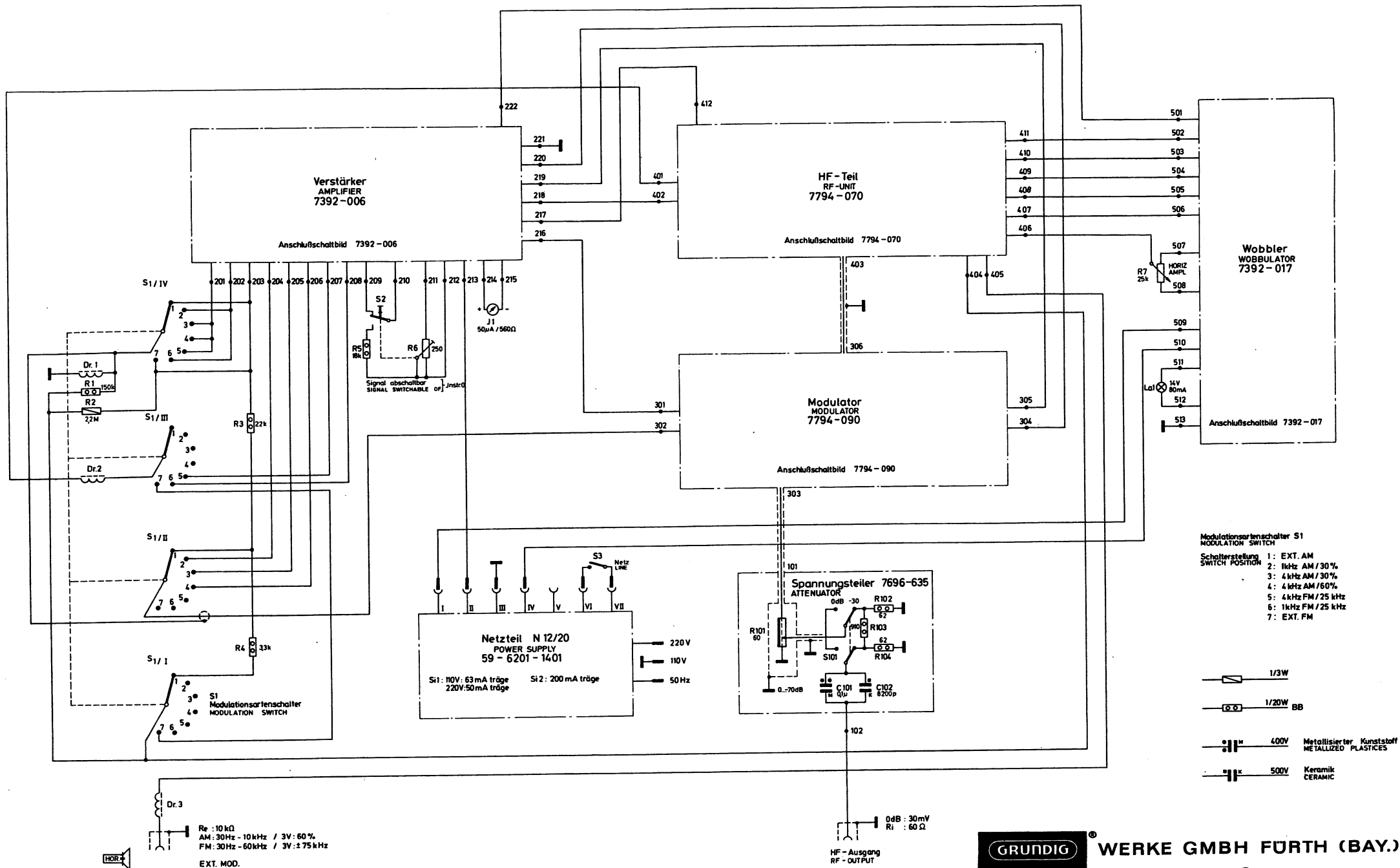
Trägerfrequenz:	Bereich	Frequenz
	1	10,7 MHz/Wobb.
	2	10,2 ... 11,3 MHz
	3	0,40 ... 0,53 MHz
	4	0,11 ... 0,24 MHz
	5	0,24 ... 0,53 MHz
	6	0,52 ... 1,1 MHz
	7	1,1 ... 2,4 MHz
	8	2,4 ... 5,3 MHz
	9	5,2 ... 11 MHz
	10	11 ... 24 MHz
	11	24 ... 53 MHz
	12	50 ... 115 MHz
Frequenzunsicherheit:	$\leq \pm 5 \times 10^{-3}$ im Bereich 1, 2, 3 $\leq \pm 2 \times 10^{-2}$ in den übrigen Bereichen	
Temperaturgang:	$\leq \pm 5 \times 10^{-5}/^{\circ}\text{C}$ im Bereich 1, 2, 3 $\leq \pm 2 \times 10^{-4}/^{\circ}\text{C}$ in den übrigen Bereichen	
HF-Ausgang:		
HF-Ausgangsspannung:	im Bereich 2 ... 12: max. 30 mV _{eff} an 60 Ω im Bereich 1: max. 300 mV _{ss} an 60 Ω	
Spannungsteilung:	Kontinuierlich 0 ... — 60 dB umschaltbar 0./ — 30 dB	
Oberspannung:	Bereich 2 ... 12 elektronisch geregelt, Fehler $\leq \pm 10^0\%$ Anzeige mit eingebautem Instrument	
Ausgangsimpedanz:	60 Ω / asymmetrisch	
Normbuchse:	3,5 / 9,5 koax.	
Modulation Intern:		
AM:		
Modulationsfrequenz:	ca. 1000 Hz	
Modulationstiefe:	ca. 30%	
Modulationsfrequenz:	ca. 4000 Hz	
Modulationstiefe:	ca. 30%, ca. 60%	
FM:		
Modulationsfrequenz:	ca. 1000 Hz / 4000 Hz	
Frequenzhub:	ca. ± 25 kHz	

Modulation Extern:	
Eingangswiderstand:	ca. 10 k Ω
Buchse:	SO 239 / galvanisch gekoppelt
AM:	
Modulationsfrequenz:	30 Hz ... 10 kHz
Modulationstiefe:	0 ... 60%
Benötigte Spannung:	3 V _{eff} für 60% AM / angepaßt an TG 20
Modulationsverzerrungen:	< 5% bei 60% AM
FM:	
Modulationsfrequenz:	30 Hz ... 60 kHz
Frequenzhub:	0 ... \pm 75 kHz
Benötigte Spannung:	3 V _{eff} für \pm 75 kHz Hub
Modulationsverzerrungen:	< 3% bei \pm 75 kHz Hub
Max. Phasendrehung:	1,5°
Wobbler:	
Bereich 1:	10,7 MHz / wobbelbar Mittenfrequenz um \pm 140 kHz verstimmbar
Frequenzunsicherheit der Mittenfrequenz:	$\leq \pm 1 \times 10^{-3}$
Wobbfrequenz:	50 Hz Sinus:
Wobbelhub:	$\sim 0 \dots \pm 500$ kHz
Nichtlinearität:	$\leq 10\%$ bei ± 120 kHz Hub
Welligkeit:	$\leq 1\%$ bei ± 120 kHz Hub
Horizontalablenkspannung:	0 ... 30 V _{ss}
NF-Ausgang:	
NF-Ausgangsspannung:	ca. 400 mV _{eff}
Frequenz:	ca. 1000 Hz / 4000 Hz (interne Modulation)
Innenwiderstand:	120 k Ω \pm 10%
Buchse:	SO 239 / galvanisch gekoppelt
Netzteil:	
Primär:	110 V / 220 V, 50 ... 60 Hz
Sekundär:	11 V = stabilisiert
Leistungsaufnahme:	ca. 6 VA
Sicherungen:	prim: 0,05 A träge, sec: 0,2 A flink
Betriebsanzeigelämpchen:	Meldeleuchte Fa. Miymo Nr. 224 rot Skalenlampe 14 V / 80 mA Fa. Alba Nr. 697

Bestückung:	
HF-Teil:	1 x AF 139, 3 x BC 108 G 2 x BA 102, 2 x BA 112
Modulator-Teil:	3 x AF 139, 1 x AFY 11, 1 x BC 108 G 2 x 1 N 60
Verstärkerschaltplatte:	4 x BC 108 G, 1 x BC 181 3 x BA 100
Wobblerschaltplatte:	1 x BC 108 G 1 x 1 N 60
Netzteil:	1 x AD 162 1 x 1310 c oder ZD 11
Abmessungen:	Breite: ca. 300 mm, Höhe ca. 218 mm Tiefe: ca. 176 mm
Gewicht:	ca. 6 kg
Mitgeliefertes Zubehör:	Anschlußkabel mit 60- Ω - Abschlußwiderstand 6046 A
Lieferbares Zubehör:	Anschlußkabel 6050 A Anschlußkabel 6050 B Breitbandsymmetrierübertrager 60/240 Ω (Typ SU 624 A) Künstliche Antenne 6045 Greifklemme ZK 2 mit Anschlußkabel



- ① Regler für Hub bei Betrieb als Wobbler
- ② Bereichswechsel
- ③ Regler für Horizontalablenkspannung bei Betrieb als Wobbler
- ④ Netzschalter
- ⑤ Betriebsanzeigelampe
- ⑥ Modulationseingang extern, Ausgang für NF-Prüfspannung
Ausgang für Horizontal-Ablenkspannung bei Betrieb als Wobbler
- ⑦ Massebuchse
- ⑧ Frequenzabstimmung / Grob
- ⑨ Frequenzabstimmung / Fein
- ⑩ Modulationsartenschalter
- ⑪ HF-Ausgang
- ⑫ Umschaltbarer Abschwächer für HF-Ausgangsspannung
- ⑬ Kontinuierlicher Abschwächer für HF-Ausgangsspannung
- ⑭ Regler zur Eichung der Oberspannung
- ⑮ Anzeigeeinstrument zur Kontrolle der Oberspannung
- ⑯ Regler zur Nullpunkteinstellung am Anzeigeeinstrument
- ⑰ Frequenzskala



GRUNDIG® WERKE GMBH FURTH (BAY.)

AS 4

(53-6223-1101/62)



Teil **D** Druckplatte bzgl. 7392-225
Teil ☐ siehe mech. Stückliste 7392-006
Alle übrigen Teile siehe elektr. Stückliste 7392-006



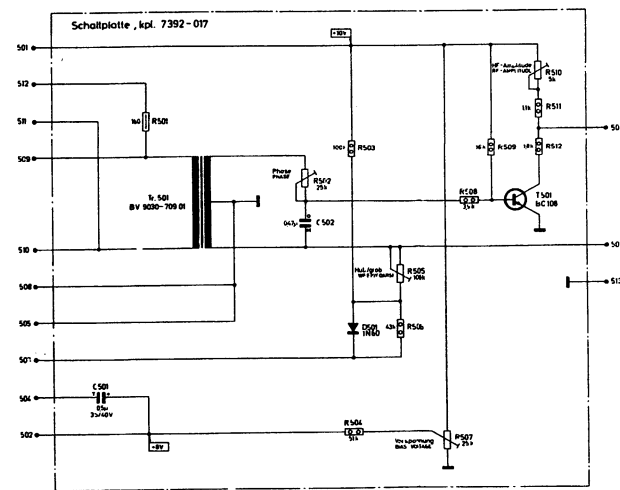
Quitting at Dardi Nr. 4001.

Änderungen vorbehalten!

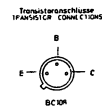
Spannungen gemessen mit Multimeter HO (R_i = 1 M Ω)
im Leerlauf gegen „0“ bei 220 V ~

Schalbild für Netzteil N 12/20

PRINTED IN GERMANY



ANSCHLUßSCHALTBIKD 53-6223-1101
ADDITIONAL CIRCUIT DIAGRAM 53-6223-1101




1/2 W

1/70 W BB

63V Metallisierter Kunststoffkondensator METALLIZED PLASTICS

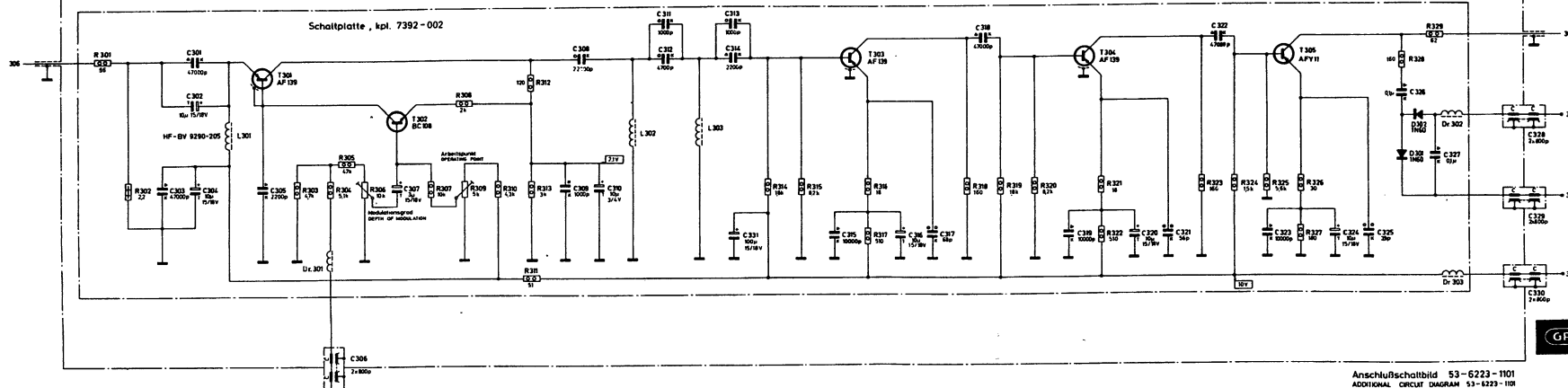
Tantalumkondensator TANTALUM ELECTROLYTIC

 Gleichspannungen mit Grundung Röhrenvoltmeter UV4 (Ri=30M Ω) gegen Masse gemessen
DC VOLTAGES MEASURED TO CHASSIS WITH GRUENDING UNIVFRSAL VIVIM UV4 (Ri=30M Ω)

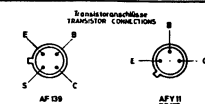
Gültig ab Gerät Nr. 1001 Änderungen vorbehalten
FOR SETS FROM SERIAL NO. 1001 ALL RIGHTS RESERVED

Schaltbild AS 4 Wobbler

PRINTED IN GERMANY



Anschlußschaltbild 53-6223-1101
ADDITIONAL CIRCUIT DIAGRAM 53-6223-1101



The diagram illustrates the electrical connections for a vacuum tube heater. On the left, the heater's pins are identified as 1/8W and 1/20W BB. On the right, a vertical scale indicates available AC voltages: 15V, 75V, 63V, 250V, and 500V. The 1/8W pin is connected to the 15V tap, and the 1/20W BB pin is connected to the 75V tap. Below the diagram, German text specifies the tube type as 6X4, its filament voltage as 6.3V, and its power rating as 1/20W.

Gültig ab Gerät Nr. 1001
EOL 5415, FROM 5484A, NO 1001

Änderungen vorbehalten!
ALTERATIONS RESERVED!

 Gleichspannung mit Grund
DC VOLTAGE MEASURED TO MASS

 Rührvoltmeter UVC (RICHMOND) gegen Masse ge
WITH GRUND UNIVERSAL VOLT DIVIDER (RICHMOND) e. g.

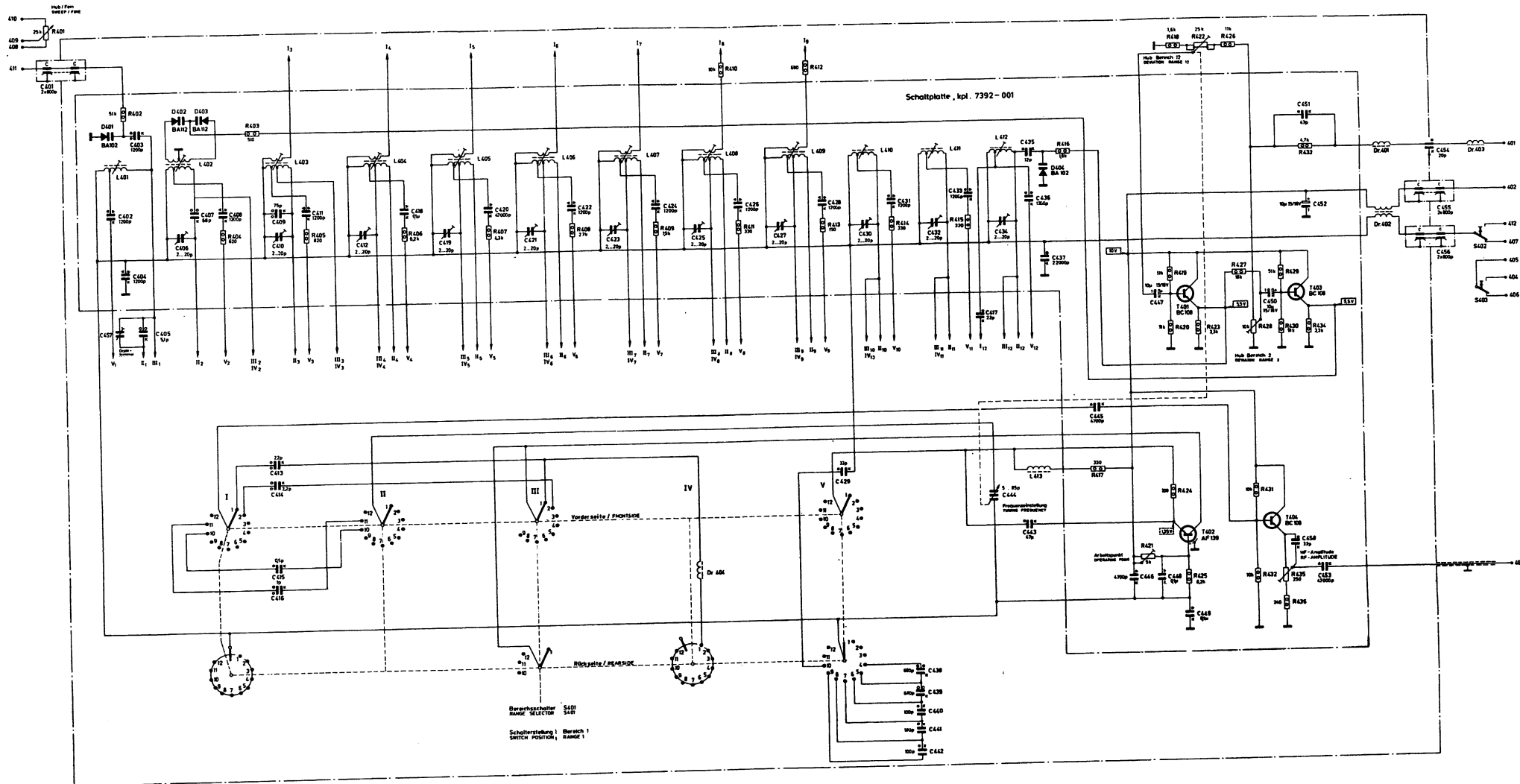
PRINTED IN GERMANY

GRUNDIG® WERKE GMBH FURTH (BAY.)

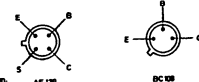
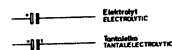
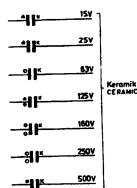
Schaltbild AS 4 Modulator

(7794-090)

31067He



R:	401	402	403	404	405	406	407	408	409	410	411	412	413	414	415	416	417	418	419	420	421	422	423	424	425	426	427	428	429	430	431	432	433	434	435	436	437	438	439	440	441	442	443	444	445	446	447	448	449	450	451	452	453	454	455	456
C:	401	402	403	404	405	406	407	408	409	410	411	412	413	414	415	416	417	418	419	420	421	422	423	424	425	426	427	428	429	430	431	432	433	434	435	436	437	438	439	440	441	442	443	444	445	446	447	448	449	450	451	452	453	454	455	456
L:	401	402	403	404	405	406	407	408	409	410	411	412	413	414	415	416	417	418	419	420	421	422	423	424	425	426	427	428	429	430	431	432	433	434	435	436	437	438	439	440	441	442	443	444	445	446	447	448	449	450	451	452	453	454	455	456



L 401	HF - BV 9290-275
L 402	HF - BV 9290-233
L 403	HF - BV 9290-234
L 404	HF - BV 9290-235
L 405	HF - BV 9290-236
L 406	HF - BV 9290-237
L 407	HF - BV 9290-238
L 408	HF - BV 9290-239
L 409	HF - BV 9290-240
L 410	HF - BV 9290-241
L 411	HF - BV 9290-242
L 412	HF - BV 9290-243
L 413	HF - BV 9290-244

Schalterstellung S401	1
SWITCH POSITION	2
	3
	4
	5
	6
	7
	8
	9
	10
	11
	12

Bereich	0,7 / 0,008
RANGE	0,2 - 0,53
	0,1 - 0,24
	0,04 - 0,053
	0,01 - 0,01
	0,001 - 0,001
	0,0001 - 0,0001
	0,00001 - 0,00001
	0,000001 - 0,000001
	0,0000001 - 0,0000001
	0,00000001 - 0,00000001
	0,000000001 - 0,000000001
	0,0000000001 - 0,0000000001

S402, S403 in Arbeitstellung, wenn S401 in Schalterstellung 1
S402, S403 in OPERATING POSITION, if S401 in SWITCH POSITION 1

GERÄT ab Gerät Nr. 1001
FOR SETS FROM SERIAL NO. 1001

Änderungen vorbehalten
ALTERATIONS RESERVED

GRUNDIG WERKE GMBH FURTH (BAY.)
Schaltbild AS4 HF-Teil

[7794 - 070]

31067He